

ENLEIN1

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2006

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

PARTIE I : THÈME OBLIGATOIRE

ALIMENTATION ET ENVIRONNEMENT (13 points)

(SVT : 10 points. Physique-chimie : 3 points.)

Dans les pays industrialisés, chez les adolescents en particulier, les déséquilibres alimentaires peuvent être à l'origine d'une obésité qui peut favoriser l'apparition de certaines maladies telles que diabète, maladies cardio-vasculaires...

DOCUMENT 1

Voici la ration alimentaire de Pierre 14 ans, 51 kg, activité modérée :

| Repas | Aliments consommés | Energie en kiloJoules |
|----------------------------|--|-----------------------|
| Matin | Une tasse de café + trois morceaux de sucre | 255 |
| Midi | Une côte de porc (160g) + une noisette de beurre | 2159 |
| | Une portion de pâtes (200g) au beurre | 1304 |
| | Fromage à pâte cuite 45% de matière grasse (60g) | 1005 |
| | Une tarte (100g) | 666 |
| | Soda (33cl) | 425 |
| Goûter | Pain (quatre tranches) beurré (12g) | 1458 |
| | Deux barres de chocolat (80g) | 1747 |
| | Un grand soda | 935 |
| Soir : restauration rapide | Un double sandwich fromage, steak haché, sauce | 1876 |
| | Une grande portion de frite | 1555 |
| | Un grand soda | 935 |
| | Gâteau au chocolat et noix | 1153 |
| Total pour la journée | | 15473 |

DOCUMENT 2

Apports énergétiques conseillés pour les garçons (1 à 20 ans) ayant une activité modérée :

| Age | Masse moyenne en kg | Ration Conseillée en kJ |
|-------------|---------------------|-------------------------|
| 1 à 3 ans | 14 | 5050 |
| 4 à 6 ans | 20 | 6700 |
| 7 à 9 ans | 29 | 9200 |
| 10 à 12 ans | 38 | 10800 |
| 13 à 15 ans | 51 | 12550 |
| 16 à 19 ans | 66 | 13400 |

Question 1 (SVT) (6 points) *Saisir des informations, mobiliser des connaissances*

En utilisant vos connaissances sur les principes de base d'une alimentation équilibrée et le document 2 :

- a) Enumérer quatre erreurs importantes faites par Pierre dans sa ration alimentaire (document 1).

- b) Pour chaque erreur, proposer une amélioration possible en argumentant à l'aide de vos connaissances.

Pour le bon développement de l'organisme humain, il ne suffit pas de couvrir ses besoins énergétiques en mangeant suffisamment, il faut "bien se nourrir". Ce critère de qualité est lié au fait que chaque type d'aliments apporte à l'organisme des substances qui lui sont indispensables.

DOCUMENT 3

En 1912, Hopkins a réalisé une expérience pour montrer l'importance du lait dans la croissance de jeunes rats.

Deux lots A et B de **jeunes rats en croissance**, de mêmes masse, sexe et origine, sont placés dans les mêmes conditions et nourris avec le même régime de base :

- eau
- sels minéraux indispensables
- lactose comme source de glucides
- caséine comme source de protides
- des lipides

Chaque rat du lot A reçoit **en plus** de ce régime de base 3 cm³ de lait frais entier par jour. Au bout de 18 jours, cet apport supplémentaire de lait est supprimé au lot A et transféré au lot B. Les deux lots de rats sont pesés tous les 3 jours. Les résultats sont réunis dans le tableau ci-dessous :

| Jours | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 48 |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Masse des rats du lot A en grammes | 44 | 51 | 57 | 62 | 67 | 71 | 74 | 78 | 80 | 80 | 81 | 81 | 81 | 80 | 78 | 74 |
| Masse des rats du lot B en grammes | 44 | 46 | 48 | 50 | 50 | 46 | 46 | 45 | 48 | 53 | 58 | 62 | 66 | 70 | 73 | 76 |

NB : La quantité de matières solides apportées par les 3 cm³ de lait ne représente que 1 à 3 % du total de la nourriture.

DOCUMENT 4

Composition chimique d'un litre de lait frais entier :

- eau887 g
- protides : caséine 32 g
- glucides : lactose 48 g
- lipides30 g
- sels minéraux indispensables3 g
- vitamines : C, B1, B2, B6, PP, A, E, D...0,02 g

Question 2 (SVT) (4 points)

*Saisir des informations
Mettre en relation des documents
Mobiliser des connaissances*

- 2.a) Comparer l'évolution des masses des deux lots de rats (tableau document 3).
- 2.b) On cherche à montrer l'importance, pour la croissance des rats, de l'apport des vitamines dans l'alimentation. En quoi l'expérience proposée permet-elle de tester cette hypothèse ?
- 2.c) Pourquoi ces substances doivent-elles absolument être apportées par l'alimentation ?

Question 3 (Physique-Chimie) (3 points)

*Saisir des informations
Mobiliser ses connaissances
Raisonner*

A propos des eaux potables

Les eaux minérales de table sont évidemment potables. Cependant leur goût diffère en fonction de leur concentration en minéraux, leur pH, leur dureté etc...

Composition en minéraux (mg.L⁻¹) et pH de trois eaux de table.

| <u>Eaux</u> | ions sodium | ions calcium | ions magnésium | ions sulfate | pH |
|-------------|-------------|--------------|----------------|--------------|-----|
| A | 11,6 | 11,5 | 8 | 8,1 | 7 |
| B | 1708 | 90 | 11 | 174 | 6,6 |
| C | 3 | 108 | 14 | 13 | 7,4 |

- 1) En consultant le tableau ci-dessus, indiquer l'eau minérale la plus acide puis la moins acide en justifiant.
- 2) Donner le nom et la formule des ions responsables de la dureté d'une eau. Préciser, en justifiant, l'eau la moins dure.
- 3) Les eaux de table sont issues d'eaux naturelles " dites boueuses " que l'on a rendues potables par un procédé qui fait appel à différentes étapes. Classer par ordre chronologique les quatre étapes proposées ci-dessous :

décantation ; dégrillage - tamisage ; désinfection ; filtration

Énergie marine.

Les mers et les océans contiennent d'importantes quantités d'énergie : énergie des vagues, des marées et des courants, énergie thermique.

Document 5 : utiliser l'énergie du Gulf Stream*

Un projet est en cours pour produire de l'électricité en exploitant le courant du Gulf Stream près des côtes de Floride.

Au large des côtes de Floride, le Gulf Stream se trouve à moins de deux kilomètres du rivage, zone considérée comme idéale pour la production d'électricité. Pour cela, des turbines seraient immergées à 60 m de profondeur.

Le Gulf Stream a une vitesse quasi-constante de 8 km/h. L'eau chaude du Gulf Stream étant 832 fois plus dense que l'air, son énergie est équivalente à celle de vents de 230 km/h. Avec un débit total de 14 000 m³ d'eau par seconde, le Gulf Stream constitue une source d'énergie renouvelable quasi-illimitée, qui a pour origine le régime des vents entre l'équateur et les pôles dû aux écarts d'apports solaires et à la rotation de la terre.

Le projet actuel est rendu possible par les essais sur un nouveau type de turbine particulièrement adapté à la situation. La turbine prévue pour produire 3 MW comporte deux rotors en fibre de verre, d'un diamètre maximum de 30 m.

Le coût de fabrication pour une série de 400 turbines serait de 400 euros par kW, ce qui rendrait le projet concurrentiel par rapport à une centrale électrique moderne.

D'après Energie & développement durable magazine juin 2004

* Gulf Stream : courant marin chaud de l'océan atlantique occidental.

Question 1 : (Physique-chimie) (0,5 point) *Restituer les connaissances et saisir des informations*

a : Dans ce projet, par quel type d'énergie les turbines sont-elles entraînées ?

b : Quel est le rôle des turbines dans une centrale ?

Question 2 : (Physique-chimie) (1 point) *Mobiliser des connaissances*

a : Quelles sont les deux grandes parties qui constituent l'alternateur ?

b : Quelle conversion énergétique a lieu dans l'alternateur ?

Question 3 : (Physique-chimie) (1 point) *Restituer des connaissances*

Expliquer comment sont entraînées les turbines dans les centrales thermiques et les centrales nucléaires.

Document 6 : exploiter l'énergie des vagues

Le Pelamis est une machine conçue pour produire de l'électricité en utilisant l'énergie des vagues.

Le *Pelamis* est une machine constituée de plusieurs segments articulés qui se déplacent sous l'effet des vagues. Des pompes hydrauliques sont installées aux articulations et transmettent la pression à un fluide.

Le fluide sous pression alimente alors les moteurs hydrauliques qui entraînent un générateur. Le système permet de stocker l'énergie pour délivrer une puissance relativement stable et constante malgré le mouvement irrégulier des vagues. La machine de 700 kW est longue de 120 m, large de 3,5 m et pèse 750 tonnes.

Ce premier modèle à échelle réelle, du convertisseur flottant d'énergie des vagues *Pelamis*, a été construit à l'issue de six années de travaux de conception et d'essais. La phase initiale consiste à mettre en place trois machines *Pelamis* situées à 5 km de la côte nord du Portugal. Le projet de 8 millions d'euros aura une capacité d'environ 2 MW et devrait couvrir la demande d'électricité de plus de 1500 foyers portugais, en évitant l'émission de 6000 tonnes par an de dioxyde de carbone des centrales conventionnelles.

D'après Gonçalo Serras Pereira, président de *Enersis*, l'énergie des vagues peut constituer une nouvelle source d'énergie renouvelable au Portugal après la mini hydroélectricité et l'éolien.

D'après Énergie & développement durable magazine juillet 2005

Question 4 : (Physique-chimie) (0,5 point) *Utiliser des connaissances et raisonner*

Dans ce document (ligne 13), on parle d'« une capacité de 2 MW ».

Le mot « capacité » est-il bien employé ? De quelle grandeur physique s'agit-il en réalité ?

Ecrire en toutes lettres l'unité correspondante.

Question 5 : (Physique-chimie) (1 point) *Utiliser des connaissances*

a : Expliquer quelle est la provenance du dioxyde de carbone dans les centrales conventionnelles.

b : Pourquoi dit-on dans le texte que l'on cherche à éviter l'émission du dioxyde de carbone ?

Question 6 : (Physique-chimie) (1 point) *Restituer des connaissances*

a : Quelle est l'origine du mot « éolien » ?

b : Expliquer rapidement le principe de fonctionnement d'une éolienne.

Question 7 : (Physique-chimie) (1 point) *Utiliser des informations*

a : Quel est le prix approximatif en euros de 1 kW produit par *Pelamis* ?

b : Est-il supérieur ou inférieur au kW produit par l'énergie du Gulf Stream ?
Justifier.

Donnée : 1 MW = 10^6 W

Question 8 : (Physique-chimie) (1 point) *Exercer son esprit critique*

En quoi la production d'électricité décrite dans ces deux documents peut-elle être qualifiée de " propre et renouvelable " ?